

AUTOMATIC INSERT FEED DEVICE FOR RESISTANCE SPOT WELDING

Publication number: JP10029071 (A)

Publication date: 1998-02-03

Inventor(s): OKITA TOMIHARU; OKADA TOSHIYA

Applicant(s): FURUKAWA ELECTRIC CO LTD

Classification:

- international: **B23K11/36; B23K11/11; B23K11/36; B23K11/11;** (IPC1-7): B23K11/11; B23K11/36

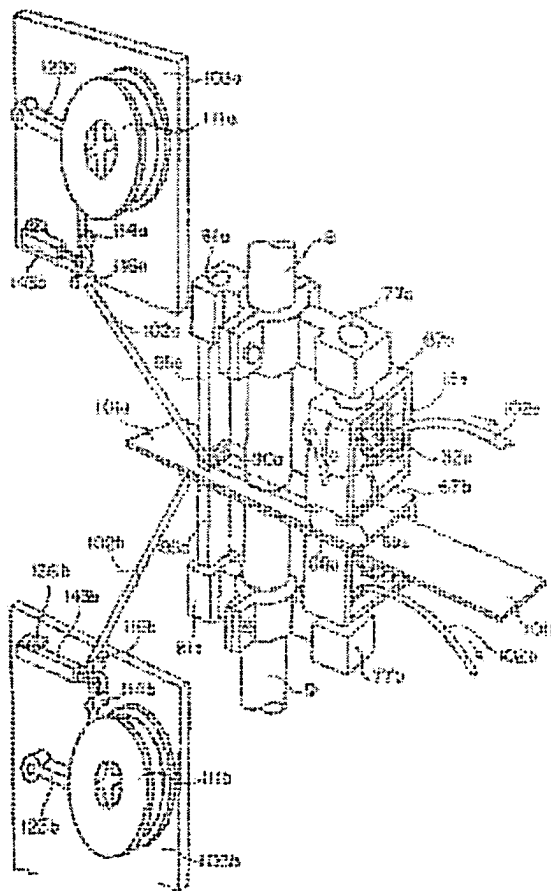
- European:

Application number: JP19960200966 19960712

Priority number(s): JP19960200966 19960712

Abstract of JP 10029071 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically supply an insert material without using an another power source by converting advancing/retreating motion of an electrode into rotary motion with a cam mechanism and feeding an insert with using a roller rotated through a cam mechanism. **SOLUTION:** The feed devices 67a, 67b, at each welding, convert advancing/retreating of electrodes 8, 9 for materials 101a, 101b to be welded into rotary motion with using a cam mechanism, rotate a pair of rollers 102a, 102b and feed insert materials 102a, 102b. The feed devices 67a, 67b have a cam mechanism for varying of spot interval and feed the insert material 102a, 102b at one timing for several times up/down motions of the electrodes 8, 9. Further, an uncoil looseness prevention mechanism arranged for reels 111a, 111b presses the surface of the insert material 102a, 102b and prevents uncoiled looseness.; Slack is prevented by pressing the part, at which the insert materials 102a, 102b are made free, with the tip of slack prevention mechanisms 143a, 143b.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-29071

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 K 11/11
11/36

識別記号

5 4 1

庁内整理番号

F I

B 2 3 K 11/11
11/36

技術表示箇所

5 4 1

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-200966

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月12日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 沖田 富晴

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 岡田 俊哉

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

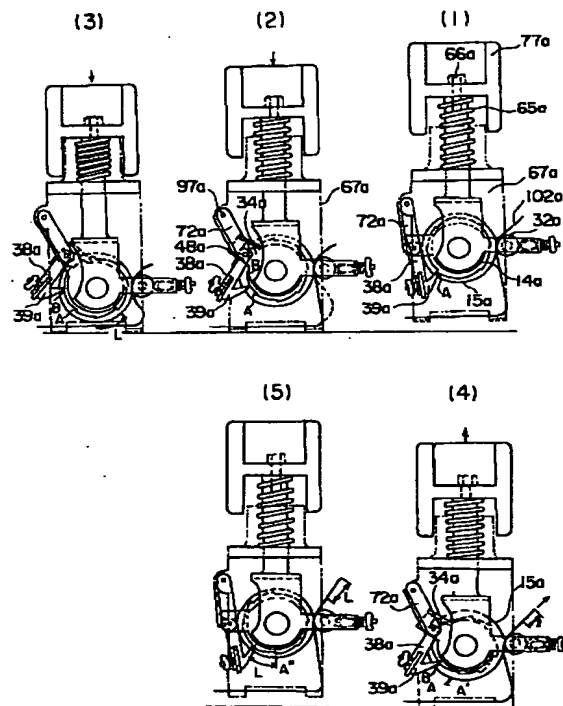
(74) 代理人 弁理士 川和 高穂

(54) 【発明の名称】 電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置

(57) 【要約】

【課題】抵抗スポット溶接機において、電極と被溶接材料との間にインサート材を供給する装置を、従来のように電気やエア等の駆動源を別途用いることなく、作動できるようにする。

【解決手段】電極の前進後退の動作をカム機構により回転運動に変え、この回転運動により回転する一対のローラでインサート材を挟持することにより、あるいはこの回転運動によって回転する巻き取りリールでインサート材を巻き取ることにより、インサート材を自動的に供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極の前進後退によりテープ状で導電性を有するインサート材を介して被溶接材料に加圧し通電して電気抵抗スポット溶接するに際し、前記電極の前進後退のタイミングに合わせて断続的に、電極と被溶接材料の間に自動的にインサート材を供給する自動インサート供給装置において、

前記電極の前進後退の動作を回転運動に変えるカム機構と、前記インサート材を挾持した状態で前記カム機構の回転運動によって回転し前記インサート材を送る一對のローラとを有することを特徴とする抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項2】 前記カム機構は、電極側にスプリングを介して設けられることで電極の前進に伴い被溶接材料に押圧されて停止するフレームと、このフレーム側に設けられた送りつめと、この送りつめが噛み合う歯が形成され電極側に直接に設けられたことで電極の前進に伴い前進して前記噛み合いが滑り、電極の後退に伴い後退して前記噛み合いがなされて回転するラチェットギヤに類似する送りカムとから構成され、

前記一對のローラは、前記送りカムと同軸に固設された送りローラと、送りローラとの間にインサート材を挾持する押えローラと、であることを特徴とする請求項1記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項3】 前記電極の数回の前進後退にタイミングを合わせてインサート材を送ることでインサート材上のスポット溶接打点間隔を変化させる打点間隔変化用カム機構を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項4】 前記打点間隔変化用カム機構は、前記送りカムと同軸に設けられた複数の打点間隔変化用カムと、前記各々の打点間隔変化用カム毎に異なる間隔で設けられる溝と、前記送りつめと一体的に取り付けられ前記複数の打点間隔変化用カムのうち任意のものと噛み合えるように前記取り付け位置が変化させられ、前記溝に落ち込んだ状態でのみ前記送りつめの噛み合いが許容されるように寸法が設定された打点間隔変化用つめと、を備えたことを特徴とする請求項3記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項5】 電極の前進後退によりテープ状で導電性を有するインサート材を介して被溶接材料に加圧し通電する電気抵抗スポット溶接で、前記電極の前進後退のタイミングに合わせて断続的に、電極と被溶接材料の間に自動的にインサート材を供給する自動インサート供給装置において、

前記電極の前進後退の動作を回転運動に変えるカム機構と、前記インサート材を巻き付けた状態で前記カム機構の回転運動によって回転し前記インサート材を送る巻き取りリールと、を有することを特徴とする電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項6】 前記カム機構は、電極側に設けられたフレームと、このフレームに対し長いガイド穴を介してガイドされることで電極の前進に伴い被溶接材料に押圧されて停止する支持脚と、前記フレーム側に設けられた送りつめと、この送りつめが噛み合う歯が形成され前記支持脚に直接に設けられたことで電極の前進に伴い前記噛み合いが滑り、電極の後退に伴い前記噛み合いがなされて回転するラチェットギヤ状の巻き取りカムと、を有して構成されることを特徴とする請求項5記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項7】 前記電極の数回の前進後退のタイミングに合わせてインサート材を巻き取ることでインサート材上のスポット溶接打点間隔を変化させる打点間隔変化用カム機構を備えたことを特徴とする請求項5または6記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項8】 前記打点間隔変化用カム機構は、前記巻き取りカムと同軸に設けられた複数の打点間隔変化用カムと、前記各々の打点間隔変化用カム毎に異なる間隔で設けられる溝と、前記送りつめと一体的に取り付けられ前記複数の打点間隔変化用カムのうち任意のものと噛み合えるように前記取り付け位置が変化させられ、前記溝に落ち込んだ状態でのみ前記送りつめの噛み合いが許容されるように寸法が設定された打点間隔変化用つめと、を備えたことを特徴とする請求項7記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項9】 前記電極と被溶接材料の間に供給された状態のインサート材のたるみを防止するためのたるみ防止機構を備えたことを特徴とする請求項1から8のうちいずれか1項に記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【請求項10】 前記たるみ防止機構は、インサート材のフリーな状態になっている部分に小さな摩擦で接触するローラと、このローラをインサート材に向かって移動させるよう付勢するスプリングと、を備えたことを特徴とする請求項9に記載の電気抵抗スポット溶接用自動インサート供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気抵抗スポット溶接（以下単にスポット溶接という）において、溶接を行う電極と被溶接材料との間に、溶接の際の圧痕を目立たなくするためのインサート材を供給するインサート材供給装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の圧延鋼板を用いた自動車等の大量生産における組立工程の接合方法として、スポット溶接方法が多く用いられていたが、その理由としては、非常に能率的な溶接方法で、大量生産に適していること、および一度溶接条件を設定すると全く素人の人でも、またロボットでも容易に溶接ができ、安定した溶接ナゲット

や継手強度が得られるからである。

【0003】スポット溶接方法は、圧延鋼板のみに限らず、アルミニウムおよびその合金や、Znめっき鋼板をスポット溶接する場合においても用いられる。この場合に、電極材料としてJISZ3234「抵抗溶接用銅電極材料」の第1種、または第2種を用い、電極形状は、JISC9304「スポット溶接用電極の形状及び寸法」で定める形状のものを用いることが一般的である。

【0004】電極材料としてこれらの材料が使用される理由としては、被溶接材料より熱伝導度や電気伝導度が高いので、接触部で電極と被溶接材料が接合しにくく、連続して溶接ができるためである。この時、被溶接材料の種類によって、連続して溶接できる溶接点数すなわち電極寿命は異なっている。

【0005】電極の電極寿命は、ドレッシングという処理に関係する。すなわち、電極の先端を、溶接する前に所定の形状に切削したり、所定の表面粗度に磨いたりして整えるが、そのことをドレッシングと称する。そして、1回のドレッシングで連続して所定の要求性能を有した溶接部が得られる打点数をその電極の電極寿命と言うがその判定方法として次のようなものがある。

【0006】(1) ナゲット径、または引張りせん断強さが規定の値以下になるまでの連続打点数、(2) 電極先端に電極と被溶接材料との合金層ができて、それが溶接部に転写されて外観が損なわれる現象をピックアップと称するが、これが発生する前までの連続打点数、

(3) 電極が被溶接材料に溶着してとれなくなる現象が起こる前までの連続打点数等である。

【0007】一般的には(1)の方法が用いられることが多い。この判定方法で従来の圧延鋼板を用いた自動車の組立ラインにおけるスポット溶接の電極寿命を示すと、10000点以上であると言われている。このように、圧延鋼板のスポット溶接では非常に長い電極寿命であるが、一方、アルミニウムまたはアルミニウム合金のスポット溶接の電極寿命は200～500点と言われている。また、Znめっき鋼板の場合では1000～2000点が電極寿命であると言われている。

【0008】そして、自動車産業では、圧延鋼板は耐食性が劣るため、最近では鋼板にZnやZn合金等のめっきを施して、耐食性や塗装性を改善しためっき鋼板が用いられるようになってきた。このめっき鋼板を抵抗スポット溶接すると電極とめっき鋼板の間の発熱で、ZnやZn合金が低融点のため溶出して電極と溶着したり、また電極である銅または銅合金とこれらの金属が合金化し易いため、電極先端に銅と被溶接材料の合金層が生成し、これが溶接時に材料表面に付着したり、スタンプされて溶接部の圧痕が非常に汚れるピックアップ(前記(2))が発生する。

【0009】また、この合金層が被溶接材料の溶接表面に次々と移行して行くため電極が消耗していく。特に電

極中心部の消耗が大きいので電極先端は凹形になり、これに伴い、溶接部のナゲット径や引張せん断強さが低下し(前記(1))、電極寿命は、1000～2000点に低下してしまう。

【0010】電極を切削したり、研磨して再度先端形状を正規の形に成形する(ドレッシングする)と再び溶接が可能となり、ナゲット径、引張せん断強さも元の値に回復する。故に、Znめっき鋼板等をスポット溶接する場合は圧延鋼板の時より、頻繁にドレッシングを行わなければならない。これに要する時間や費用のため、Znめっき鋼板の溶接コストは圧延鋼板の溶接に比べて高いものになるばかりでなく、生産能力も低下して問題であった。

【0011】一方、アルミニウムおよびアルミニウム合金は自動車用材料として使用量が増加している。これは、地球の温暖化防止のため、自動車の省エネルギー化が進んでおり、車体重量を10%軽くすると約10%の省エネルギーができると言われているところから、軽くて強度の高いアルミニウムおよびアルミニウム合金が注目されているからである。

【0012】そして、アルミニウムおよびアルミニウム合金の溶融点は、圧延鋼板の約1/2以下であるが、熱伝導度、電気伝導度が約3倍あるため、圧延鋼板を溶接する時より高電流で短時間で溶接しなければならない。さらに、アルミニウムおよびアルミニウム合金の表面には、絶縁性でしかも溶融点の高い酸化皮膜が数十～数百μmの厚さで生成しており、スポット溶接に際して、この酸化皮膜が非常に影響を及ぼす。

【0013】例えば、スポット溶接において、電極が材料に接して電流が流れた際、電極と材料間で、絶縁性の皮膜があるため発熱が多くなり、電極自体が加熱されたり、電極と材料が合金化して、前述のめっき鋼板のスポット溶接と同様なシステムで電極が消耗する。このためアルミニウムおよびアルミニウム合金の電極寿命は、200～500点と言われている。このように短い電極寿命では、電極のドレッシングが非常に頻繁になり、自動車等の大量生産においてはこれがネックになり、問題であった。

【0014】以上のごとく、電極は、電極と被溶接材料が合金層を造り、それが、溶接部に転写、移転して電極が消耗するとともに先端形状が変化し、溶接部の電流密度や接触抵抗が変化するため溶接ナゲットの生成が変化して規格以下のナゲット径を形成することによって寿命に達する。又、電極の先端が変形するため、溶接の際に被溶接材料の表面には醜い圧痕跡が発生する。

【0015】Znめっき鋼板やアルミニウム合金のスポット溶接における電極寿命は上記のごとく圧延鋼板より非常に劣るため、その改善方法について、従来から多くの検討が成されている。例えば、アルミニウム合金スポット溶接において最も電極寿命を改善した方法として

は、クロム銅電極を突起状（ピンブル状）に加工して溶接したら電極寿命が6000点程度に向上したと言う報告があるが、これも、圧延鋼板の10000点以上の電極寿命には至らない。

【0016】電極寿命を飛躍的に改善する方法としては、電極と被溶接材料の間にインサート材（金属テープ、金属箔、導電性テープ、金属介在物、金属片とも称す）を介して溶接する方法が従来から検討されている。例えば、特公昭44-24733、特公昭49-23091、特公昭49-36860、特公昭49-45211、特開昭50-152947、特開昭53-72751、特開昭54-76455、特開昭57-17390、特開昭57-56175、特公昭58-41950、特開昭61-159288、特公昭62-51710、特開昭61-172685、実開昭63-41373、特開昭64-83380、特開昭64-83382、実開平3-116276、特開平4-322886等がある。これらの特許の中で導電性のテープを断続的に供給する方法及び装置を開示したものもある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの方法及び装置は何れも、インサート材の供給は、電気、エア等の動力源を別途使用するため、装置全体の構造が複雑になり比較的大型にならざるを得なかった。そのため、装置が高価になるばかりでなく、配線や配管が供給装置周辺に存在するため、ロボット化した場合、機械に巻きついたり、狭い箇所の溶接が難しい等の問題があった。

【0018】本発明の目的は、アルミニウム及びアルミニウム合金展伸材、金属めっき鋼板（例えばZn、Zn合金めっき、Sn、Sn合金めっき等）等の金属の抵抗溶接方法として、電極と被溶接材料の間にインサート材を断続的に供給して、インサート材を介しながら溶接を行うスポット溶接において、インサート材の供給を、電気、エア、または油圧等の動力源を別途使用せず、自動的に行えるスポット溶接用自動インサート供給装置を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために以下の発明を提供する。第1の発明は、電極（8）の前進後退によりテープ状で導電性を有するインサート材（102）を介して被溶接材料（101）に加圧し通電して電気抵抗スポット溶接する際に、前記電極の前進後退のタイミングに合わせて断続的に、電極と被溶接材料の間に自動的にインサート材を供給する自動インサート供給装置において、前記電極の前進後退の動作を回転運動に変えるカム機構（図6参照）と、前記インサート材を挟持した状態で前記カム機構の回転運動によって回転し前記インサート材を送る一對のローラ（15、32）と、を有することを特徴とするスポット溶接用自動

インサート供給装置である。

【0020】第2の発明は、前記カム機構は、電極側にスプリング（65）を介して設けられることで電極の前進に伴い被溶接材料に押圧されて停止するフレーム（F）と、このフレーム側に設けられた送りつめ（39）と、この送りつめが噛み合う歯が形成され電極側に直接に設けられたことで電極の前進に伴い前進して前記噛み合いが滑り、電極の後退に伴い後退して前記噛み合いがなされて回転するラチェットギヤ状の送りカム（14）と、を有して構成され、前記一對のローラは、前記送りカムに同軸に固設された送りローラ（15）と、送りローラとの間にインサート材を挟持する押えローラ（32）と、備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0021】第3の発明は、前記電極の数回の前進後退のタイミングに合わせてインサート材を送ることでインサート材上のスポット溶接打点間隔を変化させる打点間隔変化用カム機構（図9参照）を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0022】第4の発明は、前記打点間隔変化用カム機構は、前記送りカムと同軸に設けられた複数の打点間隔変化用カム（16、17、18）と、前記各々の打点間隔変化用カム毎に異なる間隔で設けられる溝と、前記送りつめと一体的に取り付けられ前記複数の打点間隔変化用カムのうち任意のものと噛み合えるように前記取り付け位置が変化させられ、前記溝に落ち込んだ状態でのみ前記送りつめの噛み合いが許容されるように寸法が設定された打点間隔変化用つめ（44）と、を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0023】第5の発明は、電極の前進後退によりテープ状で導電性を有するインサート材（217）を介して被溶接材料に加圧し通電するスポット溶接で、前記電極の前進後退のタイミングに合わせて断続的に、電極と被溶接材料の間に自動的にインサート材を供給する自動インサート供給装置において、前記電極の前進後退の動作を回転運動に変えるカム機構（図11参照）と、前記インサート材（217）を巻き付けた状態で前記カム機構の回転運動によって回転し前記インサート材を送る巻き取りリール（212）と、を有することを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0024】第6の発明は、前記カム機構は、電極側に設けられるフレーム（161）と、このフレームに対し長いガイド穴（180、181）を介してガイドされることで電極（8）の前進に伴い被溶接材料（101）に押圧されて停止する支持脚（205）と、前記フレーム側に設けられた送りつめ（189）と、この送りつめが噛み合う歯が形成され前記支持脚に直接に設けられたことで電極の前進に伴い前記噛み合いが滑り、電極の後退に伴い前記噛み合いがなされて回転するラチェットギヤ

状の巻き取りカム(183)と、を有して構成されることを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0025】第7の発明は、前記電極の数回の前進後退のタイミングに合わせてインサート材を巻き取ることでインサート材上のスポット溶接打点間隔を変化させる打点間隔変化用カム機構を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0026】第8の発明は、前記打点間隔変化用カム機構は、前記巻き取りカムと同軸に設けられた複数の打点間隔変化用カムと、前記各々の打点間隔変化用カム毎に異なる間隔で設けられる溝と、前記送りつめと一体的に取り付けられ前記複数の打点間隔変化用カムのうち任意のものと噛み合えるように前記取り付け位置が変化させられ、前記溝に落ち込んだ状態でのみ前記送りつめの噛み合いが許容されるように寸法が設定された打点間隔変化用つめと、を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0027】第9の発明は、前記電極と被溶接材料の間に供給された状態のインサート材のたるみを防止するためのたるみ防止機構(143)を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。

【0028】第10の発明は、前記たるみ防止機構は、インサート材のフリーな状態になっている部分に小さな摩擦で接触するローラ(152)と、このローラをインサート材に向かって移動させるよう付勢するスプリング(148)と、を備えたことを特徴とするスポット溶接用自動インサート供給装置である。なお、この欄において()内に記載した符号等は、技術内容の理解を容易にするためのものであり、なんら技術的範囲を限定するものではない。

【0029】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態について具体的に説明する。

(実施形態1)

(全体構成概略)図1は、本発明の実施形態1のインサート供給装置を通常の定置型スポット溶接機に取り付けた場合を示す。この定置型スポット溶接機は、一般にフレーム本体4aの上方が手前に突出し、フレーム本体4aの下方からフレーム下台4bが手前に突出し、全体の側面が略コの字型になっている(図1(B))。

【0030】コの字型の上辺に搭載された加圧シリンダー2が電磁弁1によって動作し、加圧ラム5を上下動させる。加圧ラム5の下端には、上部アームジョイント6を介して上部アーム7が、通電用銅板12aに電気的に接続された状態で設けられ、上電極8を支持している。上電極8の下降と上昇(前進後退)により、溶接が行われる。

【0031】コの字型の下辺、すなわちフレーム下台4bには、下部アームジョイント11を介して下部アーム

10が、通電用銅板12bに電気的に接続された状態で設けられ、下電極9を支持している。(なお、この明細書中において、符号の添字aは上電極側の部材である事を意味し、添字bは下電極側の部材である事を意味する。そして一般に、添字aが付けられた部材は、同様の部材が下電極側にも存在することを意味する。)電極8、9は一般に中空で水冷されており、溶接による電極の発熱を冷やしている。

【0032】また、フレーム本体4aには溶接条件を設定、制御する制御機3や溶接開始信号を出す足踏みスイッチ13等が設けられ、図示しない電源トランス(整流の場合は整流器)等が内蔵されている。電極は一般に中空になっていて水冷され、溶接による電極の発熱を冷やしている。溶接装置の形式としては単相交流溶接機、単相整流溶接機、三相整流溶接機、三相低周波溶接機、インバータDC溶接機、コンデンサー型溶接機等が使用できる。

【0033】本実施形態の場合は、以上の構成に加えて、インサート供給装置が備えられる(図2)。このインサート供給装置は、電極8、9と被溶接材料101a、101bとの間に導電性を有するインサート材102a、102bを自動的に供給するためのものである。そして、この装置において、上側と下側の一对のテープ状のインサート材料102a、102bは、一对のリール111a、111bから巻き出され、一对の支持脚86a、86bの先端を通して保持されて被溶接材料101a、101bに接近され、さらに電極8、9の下を通った後に、送り装置67a、67bの先端を通して保持されつつ、送られる。

【0034】インサート材は、銅及び銅合金、又は鉄、ニッケル、チタン、クロム、銀、金等の金属又はそれらの合金の導電性金属及び炭素、炭素化合物、炭素混合物等の導電性物質を単独、又は前記導電性材料の1種を芯材に、他種を皮材にした合わせ材又は複合材、又は他種を電気又は化学的にめっきした材料が適用できる。インサート材の厚さは10 μ m~1mm程度が適当であり、幅は電極先端の当たり径に関係し、5~30mm程度が適当である。

【0035】送り装置67a、67bは、溶接のたびになされる電極8、9の被溶接材料101a、101bに対する相対的な上下動(前進後退)を、カム機構を用いて回転運動に変えて一对のローラ15a、32aを回転させて、インサート材102a、102bを送る構造を有する。また、この送り装置67a、67bは、打点間隔変化用カム機構を有する。この打点間隔変化用カム機構は、電極8、9の数回の上下動に一回のタイミングでインサート材102a、102bを送る構成を有する。

【0036】リール111a、111bに対しては、インサート材巻きほぐれ防止機構123a、123bが設けられ、この巻きほぐれ防止機構123a、123bの

先端がリール111a, 111bに巻き溜められたインサート材102a, 102bの表面を押圧し、巻はぐれを防止する構造となっている。また、リール111a, 111bから巻き出されてフリーな状態になったインサート材102a, 102bに対しては、たるみ防止機構143a, 143bが設けられ、たるみ防止機構143a, 143bの先端が、インサート材102a, 102bのフリーな状態になった部分を押圧する構造になっている。

【0037】なお、以上のインサート供給装置の主要な部分は金属、合成樹脂、セラミックス等で構成されており、連続して使用するのに耐え得る十分な強度及び耐久性を有しているものとする。また、電極に直接取り付けられるものは、導電性のものは、溶接電流を分流してしまうので望ましくないもので、合成樹脂、セラミックス等が材料として用いられる。

【0038】(全体動作概略)実際の溶接は、まず、リール111a, 111bから、インサート材102a, 102bを引き出して、支持脚86a, 86bの先端、および送り装置67a, 67bの先端を通してセットした後、溶接条件(スクイズタイム、アップスロープ、通電時間、保持時間、溶接電流等)を制御機3で設定し、加圧力は加圧シリンダ2の圧力設定器で設定する。

【0039】そして、溶接すべき2枚の被溶接材料101a, 101bを重ねて、両方のインサート材102a, 102bの間に置き、足踏みスイッチ13を踏んで溶接開始の信号を入れて電磁弁1を作動させる。するとエア加圧シリンダ2が働いて、加圧ラム5が下降し、上部アームジョイント6、上部アーム7、上電極8、支持脚86a、送り装置67aも下降し前進する。

【0040】そして、支持脚86a, 86bの間、および送り装置67a, 67bの間に、被溶接材料101a, 101bが挟まれる。これにより被溶接材料101a, 101bに接近した状態でインサート材102a, 102bが保持される。電極8, 9の先端は、支持脚86a, 86bや送り装置67a, 67bよりも、被溶接材料から遠い所にセットされているので、その時点では未だ被溶接材101a, 101bに接していない。

【0041】さらに、加圧ラム5は下降を続ける。そして上部電極8と下部電極9の電極先端がインサート材102a, 102bを介して被溶接材料101a, 101bを加圧し、加圧力が所定の加圧力に達した段階で、通電して溶接をおこなう。

【0042】溶接が終わって電極8, 9がインサート材102a, 102b、及び被溶接材料101a, 101bから後退し離れる際に、送り装置67a, 67bのカム機構によって一對のローラ15a, 32aが回転し、インサート材102a, 102bが所定長さだけ送られる。このように電極8, 9の前進後退の動作を利用してインサート材102a, 102bの供給を行うことがで

き、別途にモーター等を必要としない。

【0043】この時、送り装置67a, 67bは、打点間隔変化用カム機構によって、電極8, 9の数回の上下動に一回インサート材102a, 102bを送ることでスポット溶接の打点間隔を変化させ、インサート材102a, 102bの無駄な消費を無くせる。また、インサート材料102a, 102bは、一對の支持脚86a, 86bの先端を通して保持され、かつ、送り装置67a, 67bの先端を通して保持されるので、多少、被溶接材料101a, 101bに溶着していても、支持脚86a, 86bが被溶接材料101a, 101bから離れる際に、インサート材102a, 102bを引張って引き剥がす効果がある。

【0044】同様に、電極8, 9がインサート材102a, 102bに多少溶着していても、電極8, 9が後退して引込む際に、インサート材102a, 102bを電極8, 9から引き剥がす働きをする。また、インサート材巻きはぐれ防止機構123a, 123bは、リール111a, 111bに巻き溜められたインサート材102a, 102bの表面を押圧し、リール111a, 111bからインサート材102a, 102bがはぐれるのを防止している。また、たるみ防止機構143a, 143bの先端が、インサート材102a, 102bのフリーな状態になった部分を押圧し、巻き出されたインサート材102a, 102bがたるむのを防止している。

【0045】(インサート材供給装置の構成の詳細な説明)次に、インサート材供給装置を構成する各部分を詳細に説明する。

(リール111a)図1に示すように、リール111aは、上部アームジョイント6に固定金具154によって固定された取り付け板103aに取り付けられる。リール111bは、下部アームジョイント11に固定金具155によって固定された取り付け板103bに取り付けられる。

【0046】これらリール111a, 111bは上下対称に配置され、同様の構成を有するので、以下、上方のリール111aに関してのみ説明をする(なお、他の部分においても、上下対称に配置された部分については、上方の部分に関してのみ説明をする)。

【0047】図7に示すように、取り付け板103aに形成された穴104aに、リール取り付け心棒110aをベ어링109aを介してはめ込んで固定する。取り付け心棒110aの断面は放射上の突起を有する形状になっており、これらの突起が、テーパ状のインサート材102aを巻き付けたリール111aの中心に形成された溝112aに入ることで、ガタ付かなくなっている。

【0048】(支持脚86a)支持脚86aは、電極8に対して取り付け金具81aによって、取り付けられる(図3, 5)。すなわち、支持脚86aの箱型の本体内

に心棒93aが長手方向に移動可能に配置され、かつ外部に突出した心棒93aの上端部にスプリング64aが通されて、取り付け穴82aに収納される。

【0049】そして、さらに心棒93aの上端部は、取り付け穴82aの長手方向の途中に形成された図示しない仕切り部に開けられた小径の通し穴を通り、ワッシャ95aを介してボルト66aが振じ込まれる。これにより、心棒93aは取り付け金具81aに固定され、支持脚86aの本体はスプリング64aを介して弾性的に取り付け金具81aに取り付けられる。

【0050】よって、支持脚86aは上電極8が下降した時(溶接の時)に被溶接材料101aに押圧されて短くなり、被溶接材料101aから離れるとき長くなるようになっている。支持脚86aの下端には、ローラ90aを取り付けるための取り付け窓89aが貫通して形成され、取り付け窓89aの内両側面に形成されたピン穴87a、88aに、ローラ90aの回転軸となるピン91aが嵌合される。

【0051】(送り装置67a)送り装置67aは、電極8の上下動を回転運動に変えるカム機構と、打点間隔変化用カム機構を有する。両機構の構成を図3、図4、図5、図6をもとに(特に図5を中心して)説明する。図5は、インサート供給装置の構成部品の斜視図である。電極8に対して取り付け金具77aによって、送り装置67aのフレームFaが取り付けられる。取り付け金具77aは中央に、電極8を取り付けるための取り付け穴80aが設けられ、この取り付け穴80aの部分で二つ割にされている。二つ割にされた部分に形成されるフランジが合わされ、このフランジに形成されたボルト通し穴83aにボルト84aが通され、ナット85aに螺合される。

【0052】取り付け金具77aには、送り装置67aのフレームFaを取り付けるための取り付け穴78aが形成されており、フレームFaの上部に形成された円筒状部分が挿入される。図5は、この円筒状部分においてフレームFaが90度回転した状態を示す。フレームFaは略箱型の枠となっていて、内部には、後述するカム14a、16a、17a、18aやローラ15aを取り付けるためのコの字状の取り付け金具54aが配置される。

【0053】取り付け金具54aには心棒64aが一体的に設けられ、フレームFaの通し穴76aに差し込まれ、前記円筒状部分の内部を通る。さらに、スプリング65aが通されて、取り付け穴78aに収納される。そして、心棒64aは、取り付け穴78aの長手方向の途中に形成された仕切り部に開けられた小径の通し穴79aを通り、端部にボルト66aが振じ込まれる。

【0054】この時、スプリング65aの径より、前記穴76a、79aの方を小さくしておき、フレームFaの円筒状部分が押されて穴78aに入ってきた時は、ス

プリング65aが縮まるようにする。即ち、フレームFaが被溶接材料に当接して停止しても、電極8の下降に伴いカム14a、16a、17a、18a、ローラ15a、取り付け金具54、および心棒64aは下降する。これにより、フレームFaとカム14aの間には相対的な動きが生じる。

【0055】取り付け金具54aのコの字状の両端には、シャフト通し穴55a、56aが開けられ、シャフト53aが内側から通され、外側から止め具を兼ねるスライダSLaの穴を介してボルトが振じ込まれる。このシャフト53aを回転軸として、カム14a、16a、17a、18a、ローラ15a、および回転金具34aが設けられる。すなわち、回転金具34a、カム14a、ローラ15a、カム16a、カム17a、18aは、それぞれのシャフト穴57a、58a、59a、60a、61a、62a、63aを通るシャフト53aによって、取り付け金具54のシャフト穴55a、56aに、取り付けられる。

【0056】このうち、送りカム14aはラチェットギヤ様の形状をしており、鋸状の歯が8個付いている。送りカム14aと送りローラ15aは、それぞれのピン穴20a、21aにピン19が通されることで相対回転不可能な状態で互いに固定されている。打点間隔を調整するカム16a、17a、18aは、送りカム14aより一回り小さい。また、8点溶接毎に送りを行うカム16aには7ヶ所には小さい歯、1ヶ所に深い溝が掘ってある。

【0057】4点溶接毎に送るカム17aには6ヶ所には小さい歯、2ヶ所に深い溝が掘ってある。そして、2点溶接毎に送るカム18aには4ヶ所には小さい歯、4ヶ所に深い溝が掘ってある。カム16a、カム17a、カム18aは、それぞれ連結されておらず互いにフリーであり、またシャフト53a回りに自在に回転できる。送りカム14a、送りローラ15a、打点間隔調整カム16a、17a、18aは、全て回転金具34aの中にセットされる。

【0058】回転金具34aは、平面形状が略矩形の枠型をしており、枠型の対向する部分に一对のシャフト通し穴62a、63aが設けられている。また、枠型の対向する部分に、押さえローラ32aがピン33aによって取り付けられるピン穴36a、37aが開けられている。また、その押さえローラ32aをバックアップするローラ31aが、支持金具28aに取り付けられ、支持金具28aに一体的に形成された雄ネジ部27aが通る穴35aが、前記枠型に開けられている。穴35aを通った雄ネジ部27aには、螺ネジ25が螺合されて、支持金具28aが取り付けられる。

【0059】送りカム14aを動かすつめ39aは、つめ台38aに一体的に付いている。このつめ台39aは、ピン48によって、回転金具34aのピン穴49

a、50aの所に取り付けられている。ピン48にはスプリングを47aが設けられ、つめ台38aを常にカム14aに強制的に押し付けている。

【0060】また、つめ台38aには、別のつめ台42aが取り付けられている。つめ台42aには、打点間隔調整カム16a、17a、または18aに噛み合って打点間隔を変化させるつめ44aが付いている。つめ台42aは、溝41aにスライド可能な状態で嵌合され、背部に一体的に設けられたネジ43aが、長い穴40aを通して、ワッシャ46aを介して蝶ナット25aに振じ込まれている。

【0061】回転金具34aの前記ピン48aが、連結金具72aの一端のピン穴73aを通ることで、回転金具34aに連結金具72aが連結される。また、連結金具72aの他端に開けられたピン穴74aに、フレームFaの側面のピン穴75aを通ったピン97aが貫通する。これにより、つめ台38a、つめ台42、回転金具34aは、連結金具72aを介して、フレームFaに連結される。

【0062】(巻きほぐれ防止機構123a) リール111aに巻かれたインサート材102aは、そのままでは巻きほぐれてしまう恐れがあるので、図2および図7などに示す巻きほぐれ防止機構123aで、押さえられ巻きほぐれ防止が図られる。すなわち、この巻きほぐれ防止機構123aは、リール111aに巻きためられているインサート材102aに、押さえローラ133aが小さな摩擦で接触し、この押さえローラ133aをスプリング129aがインサート材102aに向かって付勢する機構を有する。

【0063】以下詳しく説明すると、取り付け板103aに明けられた取り付け穴107aに雌ネジが形成され、この雌ネジに螺合するボルト127aによって回転部123aが取り付けられる。すなわち、この回転部123aに形成された円筒状の回転穴125aにはスリーブ状の回転心棒117aが挿入され、この回転心棒に対し前記ボルト127aがワッシャ126aを介して挿入され取り付けられる。回転部123aの回転穴125aに向かって外部から、取り付け位置を固定するための位置固定部品格納穴124aが形成されている。この位置固定格納穴124aに対し鋼玉122aが挿入され、その上からスプリング127aが挿入され穴ふさぎねじ120aが振じ込まれる。

【0064】このようにしてスプリング121aによって付勢された鋼玉122aは、前記回転心棒121aに形成された位置固定溝118aに嵌合し回転部123aの所定の姿勢位置を固定する。同時に、鋼玉122aは前記位置固定溝118aを乗り越えることで、回転部123aは回転心棒117aを中心に自由に回転でき、インサート材の押さえを解除できる構成となっている。

【0065】回転部123aの内部にはスプリング格納

心棒128aが挿入され、スプリング129aを外周に配置して格納する。スプリング129aの上からローラ取り付け柱130aが被せられ、固定ネジ135aによってスプリング格納心棒128aに取り付けられる。この状態でスプリング129aはローラ取り付け柱130aを前方(図中右方向)へ向かって付勢する。ローラ取り付け柱130aの先端には、押さえローラ133aが取り付けられる。すなわち、押さえローラ133aは回転軸となるピン132aを挿入され、このピン132aの両端がピン穴131aに嵌合されることで、取り付けが行われる。

【0066】(たるみ防止機構143a) たるみ防止機構は、図8に示すようにインサート材102aのフリーな状態となっている部分に接触して、インサート材102aの送路を撓ませることでのたるみを除くものである。図2および図7において詳しく説明する。取り付け板103aに形成される取り付け穴108aの雌ネジに、回転台136aに明けられた取り付け穴138aに挿入されたボルト139aが、螺合することで、この回転台136aが固定される。この回転台136aが有する平行な2つのフランジにそれぞれ明けられた回転心棒取り付け穴137aに、回転心棒141aが取り付けられる。

【0067】この回転心棒141aが通過する通過穴145aを有するたるみ防止機構143aは、回転心棒141a中心に回転自在に取り付けられる。たるみ防止機構143aは箱状を有しており、前方からスプリング格納心棒147aが挿入される。このスプリング格納心棒147aの後端に形成される外れ防止部146aがたるみ防止機構の内部に嵌合する。回転心棒141aの後方側面に形成されたネジ穴142aに対し取り付けネジ140aが振じ込まれることで、回転心棒141aの抜け止めが図られる。

【0068】スプリング格納心棒147aが挿入されることで格納されたスプリング148aの上から、ローラ取り付け柱149aが被せられる。そして、心棒固定ネジ153aが、ローラ取り付け柱149a介してスプリング格納心棒147aに振じ込まれる。これにより、ローラ取り付け柱149aはスプリング148aにより付勢された状態で取り付けられる。

【0069】ローラ取り付け柱149aの先端では、たるみ調整ローラ152aが回転軸となるピン151aに貫通され、このピン151aの両端がピン穴150aに嵌合されることで取り付けが行われる。取り付け板103aにはインサート材の送路をより効率的に屈曲させるために、通過するインサート材102aを支持する通過ローラ114a、116aがそれぞれベアリング113a、115aを介して固定穴105a、106aに挿入されることで取り付けられる。

【0070】(リールの動作) リール111aは、インサート材102aを巻き溜めておく。インサート材10

2aの巻き出された端部がローラ15a、32aによって軽く引っ張られることで、ベアリング109aの働きでスムーズに回り、インサート材102aは巻き出されていく。インサート材102aが巻き出されて空になったリール111aは、リール取り付け心棒110aから外され、次のインサート材102aが巻き溜められた新たなリール111aが、リール取り付け心棒110aに取り付けられる。

【0071】(支持脚の動作) 支持脚86aは上電極8が下降した時(溶接の時)に被溶接材料101aに押圧されスプリング94aが縮んで短くなり弾力的な押圧がなされる。このときインサート材102aは、支持脚86aの先端のローラ90aと取り付け窓89aの内下面の間を通過して保持されており、インサート材102aは被溶接材料101aに接近して配置され、溶接に備えられる。なお、この支持脚86aのようにインサート材102aを先端に通して保持し被溶接材料101aに接近して配置する動きは、送り装置67aにもある。すなわち、インサート材102aは送り装置67aの先端の溝68a、69aにも通されて保持される。

【0072】溶接が終わってインサート材102aが送られるとき、ローラ90aの働きで滑らかな送りがなされる。上電極8が後退(上昇)を始めても(図3(A)の2点鎖線から実線へ移動しても)、支持脚86aおよび送り装置67aの先端に保持されたインサート材102aは、しばらく被溶接材料101aに接近して配置された状態で残り、上電極8から引き剥がされる。

【0073】さらに上電極8が後退を続けると、支持脚86aおよび送り装置67aも後退(上昇)を開始し、支持脚86aおよび送り装置67aの先端に保持されたインサート材102aは、取り付け窓89aの内下面により持ち上げられ、被溶接材料101aから引き剥がされる。この様に、支持脚86aは、インサート材102aを被溶接材料101a及び上電極8から引き剥がすための役割を果たす。

【0074】(送り装置67aのカム機構によるインサート材の送り動作の詳細な説明) 電極8の上下動を利用して、送り装置67aがカム機構によってインサート材102aを送る動作について、図6を中心に詳細に説明する。

【0075】(1)は電極が、上止点にあるときであり、スプリング65aは伸びきった状態であり、送り装置67aのフレームFaとシャフト53aとの間の相対的な動きはない。よって、つめ台38a及び連結金具72aは、「く」の字にはなっておらず、伸びきった状態である。そして、送りつめ39は、送りカム14aの低い位置の「A」の歯に噛み合っている。

【0076】電極の下降が始まり、(2)の位置に来ると、フレームFaは被溶接材料101aに当接して停止し、シャフト53aは下降を続けるので、両者Fa、5

3aの間の相対的な動きが始まる。すなわち、フレームFaが被溶接材料101aに当接した後も上電極8が下降し続けると、停止したフレームFaの円筒状部分(図5参照)は、下降を続ける上電極8の取り付け金具77aの取り付け穴78aの中へ入っていき、取り付け金具77aとともに下降を続けるシャフト53aの両端のスライダSL(図5参照)は、フレームFaのガイド70a、71aを滑る。

【0077】そして、停止したフレームFaは連結金具72aを介して、下降を続けるシャフト53aを回転軸とする回転金具34aは引っ張られて少し回る。回転金具34aが回るとそれに取り付けられているつめ39a及びつめ台38aも一緒に回る。よって、連結金具72aとつめ台38aは、「く」の字になる。この時、インサート材102aを押さえローラ32aに接している送りカム14aは回らず、この送りカム14aと一体的な送りローラ15aや他のカム16a、17a、18aも回らない。よって、つめ39aだけが、送りカム14aの歯にそって上昇し、高い位置の歯「B」へ移動する。

【0078】換言すれば、フレームFaに止めピン87aでつながれた連結金具72aは、回転金具34aを回すと共に、ピン48を支点にしてつめ台38a及びつめ39aを「B」の歯の方向に動かす。上電極8が更に降下して(3)の下止点に来た時、連結金具72aとつめ台38aの「く」の字の角度はより大きくなる。そして、つめ39aは「B」の歯と噛み合う。この時、溶接が行われる。

【0079】溶接が終了し、上電極8が上昇し始めて、(4)の所に来ると、連結金具72aとつめ台38aは「く」の字の角度を小さくすると同時に、つめ39aは、噛み合った送りカム14aの歯「B」を押し下げて、送りカム14aを反時計回りに回す。送りカム14aと一体に連結した送りローラ15aを回す。よって、ローラ15aと押さえローラ32aに挟まれているインサート材102aを送り始める。送り量1は、送りローラ15aが回った外周の距離1に等しい。

【0080】電極が上昇するに従って、連結金具72aとつめ台38aは「く」の字の角度をより小さくし、やがて伸びきった状態に戻る。そして、つめ39aは送りカム14aを歯の1個分だけ回し、上電極8が(5)の上止点に至った時、インサート材102aの送りが完了する。すなわち、送りカム14aの歯が1個分回転した時、送りローラ15aは外周長さでだけ回転して、その外周長さLの分だけインサート材102aが送られた事になる。

【0081】(送り装置67aの打点間隔変化用カム機構の動作についての詳細な説明) 図9を基に、送り装置67aが有する打点間隔変化用カム機構によって、上電極8が1~8回前進後退して1~8回スポット(点)溶接する毎に、一回のタイミングでインサート材102a

を送る動作について詳細に説明する。

【0082】まず図9(1)は、1点毎にインサート材を送る場合である。即ち、送りつめ39aは8つの歯を有する送りカム14aと噛み合う様にセットし、打点間隔変化用つめ44aは、打点間隔変化用のカム16a、17a、18aのいずれとも噛み合わない位置にセットして(図9(1)の(A))、送りカム用つめ台38aと打点間隔変化用つめ台42aを蝶ナット45aで固定する。この場合は図9(1)の(イ)の状態になり、送りつめ39aは、送りカム14aの歯と1回溶接する毎に噛み合い、送りカム14aを送る。

【0083】送りカム14aは送りローラ15と一体になっているため、1回溶接する毎に送りローラ15aが回転してインサート材102aを送る。すなわち、連結金具72aとつめ台38aとの「く」の字の動きが8回なされれば、インサート材102aの送りも8回なされる。

【0084】図9(2)は、前記打点間隔用つめ44aを、2打点間隔用のカム18aに噛み合うようにセットした場合である。カム18aは、送りカム14aよりは1回り小さい径であり、深い溝が4ヶ所ある。この図において、溝の部分を「A」、溝のない部分を「B」とすると「A」と「B」が交互に各々4ヶ所あることになる。また、打点間隔変化用つめ44aは、送りつめ39aよりは、一回り大きいつめである。

【0085】打点間隔変化用つめ44aがカム18aの「B」の部分にあるとき、(2)の(ウ)に示すように、送りつめ39aは送りカム14aの歯に届かない。そして打点間隔変化用つめ44aが、カム18aの「A」の溝に落ち込んだ時((2)の(イ))は、送りつめ39aが、送りカム14aの歯に届き、送りカム14aを動かす。カム14aが回転すると、インサート材102aが送られる。つまり、前記「く」の字の動きが8回になされても、つめ44aが、「B」の時の4回は、送りカム14aが回らず、「A」の時の4回は送りカム14aが回る事になる。

【0086】(3)は、打点間隔用つめ44aを、4打点間隔用のカム17aにセットした場合である。「A」が2ヶ所、「B」が6ヶ所あり、上記の説明と同様に、「A」の時、送りカム14aが回転して、インサート材102aを送る。(4)は、打点間隔用つめ44aを、8点間隔のカム16aにセットした場合である。「A」が1ヶ所、「B」が7ヶ所あり、上記の説明と同様に、「A」の時、送りカム14aが回転して、インサート材102aを送る。

【0087】(巻きほぐれ防止機構の動作)巻きほぐれ防止機構123aの動作については図7、8に基づいて説明する。巻きほぐれ防止機構123aは、スプリング129aによって付勢されたローラ取り付け柱130aの先端の押さえローラ133aで、リール111a、1

11bに巻き溜められたインサート材102aの表面を押圧し、リール111a、からインサート材102aがほぐれるのを防止している。

【0088】また、巻きほぐれ防止機構123は、図7に示すようにスプリング121a、鋼玉122a、位置固定溝118aの働きで、インサート材102aの表面を押圧するための所定の姿勢位置を固定する。鋼玉122aが位置固定溝118aを乗り越えることで、回転部123aは回転心棒117aを中心に自由に回転でき、インサート材102aの押さえを解除できる。

【0089】(たるみ防止機構の動作)たるみ防止機構の動作については、図7および図8において詳しく説明する。図7に示すように、たるみ防止機構143aは、スプリング148aにより付勢されたローラ取り付け柱149aの先端に取り付けられたたるみ調整ローラ152aが、インサート材102aを押圧する。押圧される部分のインサート材102aは、二つの通過ローラ114a及び116aに支持されてフリーな状態になっており、この押圧により、このインサート材102aの走路は、横向きのV字状態に屈曲する。この屈曲によって、たるみが除かれる。

【0090】次に図8において、順に詳しく説明する。同図(1)は上電極8が上止点にある状態である。この状態では、インサート材102aは、送りローラ15aと押さえローラ32aで一方を固定され、一方は、巻きほぐれ防止機構123aによって固定されて、たるみがない。そのような状態では、たるみ防止機構143aのスプリング148aは、インサート材102aの張力で縮んでいる。

【0091】そして、(2)上電極8が下降してきて、インサート材102aの張力が無くなり、たるみが起こると、スプリング148aが伸びてきて、ローラ取り付け柱149aを押して図中左方向に移動させ、たるみを無くすように働く。そして、上電極8が下止点に来て、溶接がおこなわれる。その後、(3)のように上電極8が上昇する時には、送りローラ15aが回転してインサート材102aを送ると共に、再び、インサート材102aには張力が発生するので、スプリング148aは縮む。このようにして、インサート材102aのたるみを防止している。

【0092】(実施形態2)図10～図12により、実施形態2について具体的に説明する。図12は、この実施形態2の装置に使用するインサート材217aを収納したカセット210aである。このカセット210aのリール芯に当たる回転部213a、214aを、後述するインサート材供給装置(図10)の取り付け心棒182a、209aに差し込んで回転させ、インサート材217aを巻き取って送る。

【0093】図10は、図12のごときカセットを装着してインサート材217aを送るためのインサート材供

給装置の斜視図である（一部破断して示してある）。このインサート材供給装置は、カセット210a内に2個のリール211a、212aがあり、一方のリール211aに巻いてあるインサート材217aを、他の一方のリール212aに巻き取って送るタイプのインサート材供給装置である。

【0094】この供給装置も、原理的には実施形態1と同様であり、電極8の前進後退すなわち上下運動を支持脚205aで受取り、供給装置本体フレーム161a内部に組み込んだ巻き取り駆動カム183a、送りつめ189a、回転金具187a、連結金具191a等で回転運動に変え、インサート材217aを巻き取るものである。

【0095】図11は、図10の要部を示すための部品構成の斜視図である。構造的には、前述した実施形態1と同様である。すなわち電極8の前進後退すなわち上下運動をカム機構によって回転運動に変える。このカム機構は、以下のように構成される。即ち、電極8に取り付けられる取り付け金具162aは、ボルト178a及び179aによって固定されて取り付けられる。この取り付け金具162aと一体的に設けられている本体フレーム161aは上下方向に長い略箱型形状をしている。

【0096】この本体フレーム161aの正面と背面には、2つの上下方向に長いガイド穴180a、181aが形成されている。これらガイド穴180a、181aに対し、巻き取りカム183aの回転軸となるシャフトSaが取り付けられる。即ち、表のガイド穴180aから、カセット取り付け心棒182aと一体に形成されたシャフトSaが挿入され、巻き取りカム183aのシャフト通し穴185aに嵌合した後、裏面のガイド穴181aを貫通し、貫通したシャフトSaの先端に形成された雄ネジが、シャフトナット184aの雌ネジに螺合する。

【0097】この時、シャフトSaは、回転金具187aのシャフト通し穴188a、及びカム取り付け金具199aのシャフト通し穴198aにも通される。カム取り付け金具199aの下方には、一体的にスプリング格納心棒201aが設けられる。このスプリング格納心棒201aの中央部分にはスプリング止め200aが形成され、スプリング格納心棒201aに通されたスプリング203aの上端を止める。スプリング203aの下端は、スプリング格納心棒の下方に形成されたスプリング止め202aに止められると同時に、支持脚205aにも止められる。

【0098】すなわち、スプリング203aを外周に配置したスプリング格納心棒201aは、支持脚205aの内部に格納される。さらに、スプリング格納心棒201aの下端は、支持脚205aの内部下方に形成された心棒固定仕切り206aに開けられた心棒通し穴207aに通され、下端に形成された雄ネジがナット204a

に螺合される。このようにしてスプリング203aの下端は、心棒固定仕切り206aに止められる。よって、スプリング格納心棒201aと支持脚205aとは弾性的に連結する。

【0099】支持脚205aの下方には、インサート材217aを通過させる通過ローラ208aが、回転軸となるピン209aの両端を支持されることで、取り付けられる。インサート材217aは、この通過ローラ208aと支持脚205aの下端に設けられたフランジFaとの間を通過する。前記シャフトが通された回転金具187aには、ピン穴193aが形成されてピンPaが通され、このピンPaはさらに送りつめ189aのピン穴194a、連結金具191aの一端に設けられたピン穴192aに連通される。さらにピンPaにはスプリング190aが設けられ、送りつめ190aを回転金具187aに押し付け、また送りつめ190aを巻き取りカム183aの歯に噛む方向に付勢する。

【0100】連結金具191aの他方の端に形成されたピン穴195aには、ピン196aが通され、このピン196aは本体フレーム161aに形成されたピン穴197aに取り付けられている。以上の構成によっても前記実施形態とほぼ同等の動作を行い、同等の作用効果を得ることになる。

【0101】即ち、電極8の前進即ち下降に伴い、支持脚205aは被溶接材料101a（図2参照）に押圧されて停止する。その後、スプリング203aを介して弾性的にスプリング格納心棒201a、巻き取りカム183aなども停止する。この時、本体フレーム161aはさらに下降を続けるので、この本体フレーム161aに対し連結金具191aを介して設けられた送りつめ189aは、巻き取りカム183aの歯との噛み合いが外れる。

【0102】次に、電極8が後退即ち上昇すると、巻き取りカム183aのラチェットギア様の歯の働きにより、送りつめ189aとの噛み合いがなされ、この送りつめ189aに押される様にして巻き取りカム183aは回転する（図10の反時計回り方向の矢印参照）。この回転に伴い、シャフトSa及びカセット取り付け心棒182aが回転し、したがってこのカセット取り付け心棒182aに取り付けられた巻き取りリール212aが回転し、図示しないインサート材217aを巻き取る（図12）。

【0103】なお、この実施形態1においても、前記実施形態2と同様に、電極8の数回の前進後退（上下動）に一回のタイミングに合わせてインサート材217aを巻き取ることでインサート材217a上のスポット溶接打点間隔を変化させる打点間隔変化用カム機構を備えることができる。この打点間隔変化用カム機構は、実施形態1のものとほとんど同じものが使用できる。

【0104】また、前記実施形態2と同様に、電極8と

被溶接材料101aの間に供給された状態のインサート材217aが、カセット210aのリール211aから巻はぐれるのを防止するための巻きはぐれ防止機構、および巻き出されたインサート材217aのたるみを防止するためのたるみ防止機構を備えることが可能である。このときの巻きはぐれ防止機構は、カセット210aのリール211aに巻き溜められたインサート材217aの表面にローラを押圧する構造とすることができる。また、たるみ防止機構は、のインサート材217aを巻き溜めておく側のリール211aの心棒209aを内筒と外筒の二重構造にし、内筒に対し外筒をスプリングで付勢することで、外筒によってリール211aを巻き出し方向とは常に逆方向に付勢する構造とすることができる。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、第1、2、3、4、5、6、7、8、9、又は10の発明によれば、従来のように電気やエア等の駆動源を別に設ける必要がなく、電極の前進後退の動作を利用してインサート材を電極と被溶接材との間に供給が可能となる。よって、電気やエア等の駆動源を別に設ける場合に比べ、電気配線やエア用の配管が不要となり、装置の簡略化、小形化、軽量化、さらには省エネルギー化を図れる。

【0106】また、第2又は6の発明によれば、ラチェットギア様の送りカムを用いた簡便な構成とすることができ、装置のコスト低下を図れる。また、第3又は7の発明によれば、被溶接材料の材質や厚さ又は電極の状態に応じてコスト溶接打点間隔を変化させることができ、インサート材を無駄なく使用できる。

【0107】また、第4又は8の発明によれば、打点間隔変化用のカムとつめという簡便な構成によりスポット溶接打点間隔を変化させることができ、装置のコスト低下を図れる。また、第9の発明によれば、たるみ防止機構を備えることでインサート材のたるみ、ひいては振じれ等の不具合を未然に防止できる。また、第10の発明によれば、ローラとスプリングを用いた簡便な機構のたるみ防止機構を備えることで、装置のコスト低下を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るインサート材供給装置を取り付けた定置型抵抗スポット溶接機全体を示すもので、(A)は正面図、(B)は側面図である。

【図2】図1のインサート材供給装置の拡大斜視図である。

【図3】図2の要部を示すもので、(A)は正面図、(B)は右側面図、(C)は左側面図である。

【図4】(A)は図3(A)のA-A'断面図、(B)は図3(A)の平面図、(C)は図3(A)の背面図である。

【図5】図3(A)の分解斜視図である。

【図6】(1)から(5)は、図3(A)の右の送り装置の動作を順に説明する図である。

【図7】図2の巻きはぐれ防止機構とたるみ防止機構の分解斜視図である。

【図8】(1)(2)(3)は、図7のたるみ防止機構の動作を順に説明する図である。

【図9】図5の打点間隔変化用カム機構の動作を説明するものであり、(1)の(A)は、打点間隔変化用カム機構を働かせない状態の側面図、(1)の(I)は、(1)の(A)の正面図、(2)の(A)は、2打点間隔用のカムを働かせた状態の側面図、(2)の(I)は、(2)の(A)の正面図、(2)の(U)は、(2)の(A)のカムの役割を示す正面図、(3)の(A)は、4打点間隔用のカムを働かせた状態の側面図、(3)の(I)は、(3)の(A)の正面図、(3)の(U)は、(3)の(A)のカムの役割を示す正面図、(4)の(A)は、8打点間隔用のカムを働かせた状態の側面図、(4)の(I)は、(4)の(A)の正面図、(4)の(U)は、(4)の(A)のカムの役割を示す正面図である。

【図10】実施形態2のインサート材供給装置の要部を示す一部破断斜視図である。

【図11】図10の主要部の分解斜視図である。

【図12】図10のインサート材供給装置に用いられるカセットタイプのインサート材を示す斜視図である。

【符号の説明】

この説明において符号に用いられる添字のaとbは、対称に配置され、互いに同様の形状、構造、または働きなどを有する部分が存在することを意味する。

(抵抗スポット溶接機全体)

- 1 電磁弁
- 2 加圧シリンダー
- 3 制御器
- 4a フレーム本体
- 4b フレーム下台
- 5 加圧ラム
- 6 上部アームジョイント
- 7 上部アーム
- 8 上電極
- 9 下電極
- 10 下部アーム
- 11 下部アームジョイント
- 12a 上電極通電銅板
- 12b 下電極通電銅板
- 13 足踏みスイッチ

(送り装置)

- 14a、14b 送りカム
- 15a、15b インサート材送りローラ
- 16a、16b 8打点間隔用のカム
- 17a、17b 4打点間隔用のカム

- | | | | |
|-----------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 18 a、18 b | 2打点間隔用のカム | 66 a、66 b | ボルト |
| 19 a、19 b | カムとローラをとめるピン | 67 a、67 b | 送り装置フレーム |
| 20 a、20 b | カムのピン穴 | 68 a、68 b | インサート材通し溝 |
| 21 a、21 b | インサート材送りローラのピン穴 | 69 a、69 b | インサート材通し溝 |
| 25 a、25 b | 蝶ナット | 70 a、70 b | シャフト移動レール溝 |
| 26 a、26 b | ワッシャ | 71 a、71 b | シャフト移動レール溝 |
| 27 a、27 b | バックアップローラの支持金具の雄ネ
ジ部 | 72 a、72 b | 回転金具連結金具 |
| 28 a、28 b | バックアップローラの支持金具 | 73 a、73 b | 回転金具取り付けピン穴 |
| 29 a、29 b | バックアップローラ取り付け穴 | 74 a、74 b | 送り装置フレームへの取り付けピン穴 |
| 30 a、30 b | バックアップローラ取り付け穴 | 75 a、75 b | 回転金具連結金具の取り付けピン穴 |
| 31 a、31 b | バックアップローラ | 76 a、76 b | ピン |
| 32 a、32 b | 押さえローラ | 77 a、77 b | 送り装置取り付け金具 |
| 33 a、33 b | 押さえローラのピン | 78 a、78 b | 送り装置取り付け穴 |
| 34 a、34 b | 回転金具 | 79 a、79 b | ローラ、カム取り付け金具心棒の通し
穴 |
| 35 a、35 b | バックアップローラ取り付け穴 | 80 a、80 b | 電極への取り付け穴 |
| 36 a、36 b | 押さえローラの取り付け穴 | 81 a、81 b | 支持脚取り付け金具 |
| 37 a、37 b | 押さえローラの取り付け穴 | 82 a、82 b | 支持脚取り付け穴 |
| 38 a、38 b | 送りカム用つめ台 | 83 a、83 b | ボルト通し穴 |
| 39 a、39 b | 送りカム用つめ | 84 a、84 b | ボルト |
| 40 a、40 b | 打点間隔変化用つめのネジ通し穴 | 85 a、85 b | ナット |
| 41 a、41 b | 打点間隔変化用つめ台取り付け溝 | 86 a、86 b | 支持脚 |
| 42 a、42 b | 打点間隔変化用つめ台 | 87 a、87 b | ローラ取り付けピン穴 |
| 43 a、43 b | 打点間隔変化用つめのネジ | 88 a、88 b | ローラ取り付けピン穴 |
| 44 a、44 b | 打点間隔変化用つめ | 89 a、89 b | ローラ取り付け窓 |
| 45 a、45 b | 蝶ナット | 90 a、90 b | ローラ |
| 46 a、46 b | ワッシャ | 91 a、91 b | ピン |
| 47 a、47 b | つめ台押さえスプリング | 92 a、92 b | 支持脚心棒通し溝 |
| 48 a、48 b | つめ台取り付けピン | 93 a、93 b | 支持脚心棒 |
| 49 a、49 b | つめ台取り付け穴 | 94 a、94 b | 支持脚変動スプリング |
| 50 a、50 b | つめ台取り付け穴 | 95 a、95 b | ワッシャ |
| 51 a、51 b | つめ台のピン穴 | 96 a、96 b | ナット |
| 52 a、52 b | つめ台のピン穴 | 97 a、97 b | 連絡金具止めピン
(被溶接材料およびインサート材用のリール) |
| 53 a、53 b | ローラ、カム用シャフト | 101 a、101 b | 被溶接材料 |
| 54 a、54 b | ローラ、カム取り付け金具 | 102 a、102 b | インサート材 |
| 55 a、55 b | シャフト通し穴 | 103 a、103 b | リール取り付け板 |
| 56 a、56 b | シャフト通し穴 | 104 a、104 b | リール取り付け心棒用ベアリング
固定穴 |
| 57 a、57 b | 送りカムのシャフト通し穴 | 105 a、105 b | インサート材通過ローラ用ベアリ
ング固定穴 |
| 58 a、58 b | インサート材送りローラのシャフト通
し穴 | 106 a、106 b | インサート材通過ローラ用ベアリ
ング固定穴 |
| 59 a、59 b | 8点溶接毎に送るカムのシャフト通し
穴 | 107 a、107 b | インサート材押さえ具取り付け穴 |
| 60 a、60 b | 4点溶接毎に送るカムのシャフト通し
穴 | 108 a、108 b | インサート材たるみ調整金具取り
付け穴 |
| 61 a、61 b | 2点溶接毎に送るカムのシャフト通し
穴 | 109 a、109 b | リール取り付け心棒用ベアリング |
| 62 a、62 b | 回転金具のシャフト通し穴 | 110 a、110 b | リール取り付け心棒 |
| 63 a、63 b | 回転金具のシャフト通し穴 | 111 a、111 b | リール |
| 64 a、64 b | ローラ、カム取り付け金具の心棒 | 112 a、112 b | リール取り付け溝 |
| 65 a、65 b | スプリング | | |

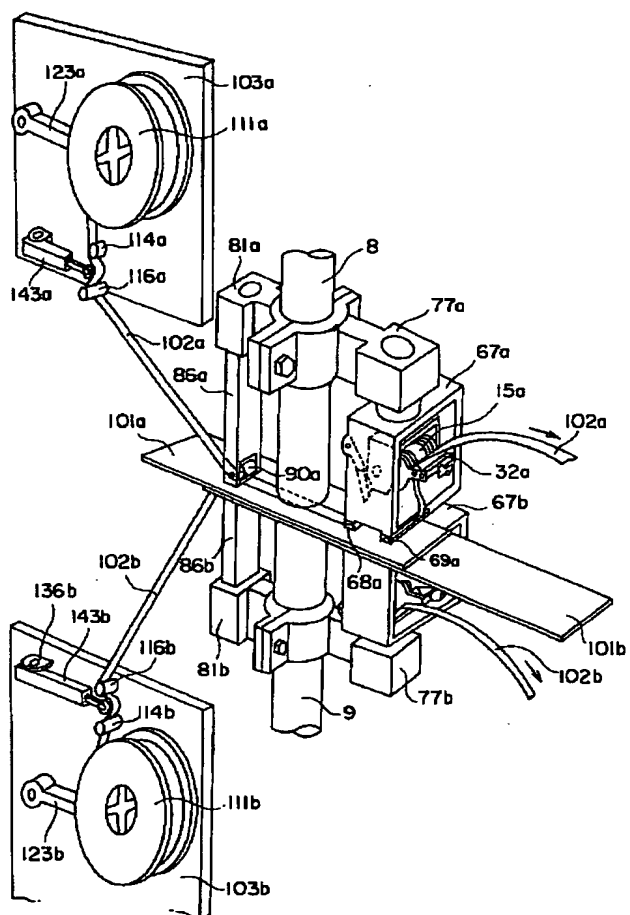
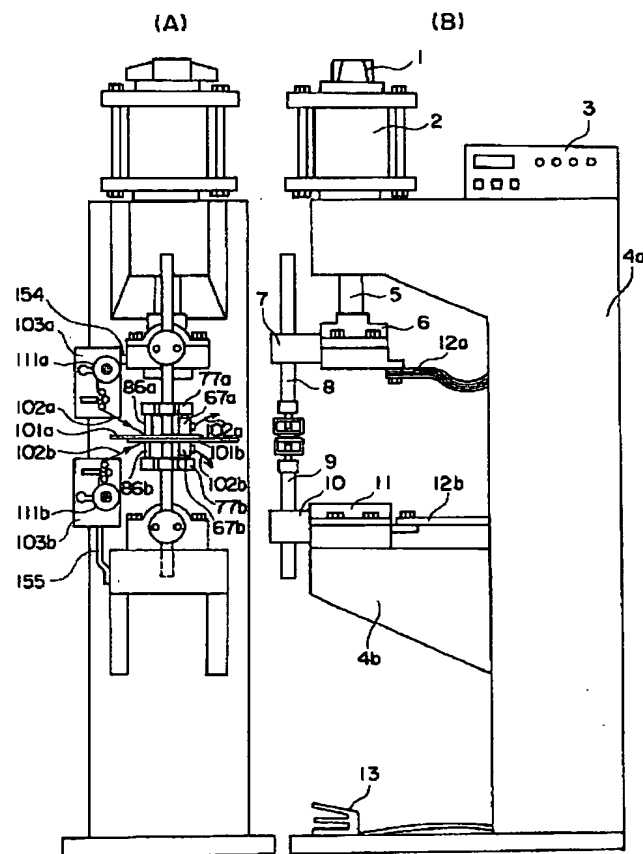
113a、113b	インサート材通過ローラ用ベアリング	149a、149b	インサート材たるみ調整ローラ取り付け柱
114a、114b	インサート材通過ローラ	150a、150b	ピン穴
115a、115b	インサート材通過ローラ用ベアリング	151a、151b	ピン
116a、116b	インサート材通過ローラ (巻きほぐれ防止機構)	152a、152b	インサート材たるみ調整ローラ
117a、117b	インサート材押さえ具回転心棒	153a、153b	スプリング格納心棒固定ネジ
118a、118b	インサート材押さえ具位置固定溝	154a、154b	上部リール取り付け板固定金具
119a、119b	インサート材押さえ具回転心棒ピン穴	155a、155b	下部リール取り付け板固定金具 (実施形態2の送り装置)
120a、120b	穴塞ぎネジ	161a、161b	本体フレーム
121a、121b	スプリング	162a、162b	電極取り付け金具
122a、122b	鋼玉	163a、163b	電極取り付け穴
123a、123b	インサート材押さえ具回転部	164a、164b	電極取り付け穴
124a、124b	インサート材押さえ具位置固定部 品格納穴	165a、165b	電極取り付け穴
125a、125b	インサート材押さえ具回転穴	166a、166b	電極取り付け穴
126a、126b	ワッシャ	178a、178b	電極取り付けボルト
127a、127b	ボルト	179a、179b	電極取り付けボルト
128a、128b	スプリング格納心棒	180a、180b	シャフトガイド穴
129a、129b	スプリング	181a、181b	シャフトガイド穴
130a、130b	ローラ取り付け柱	182a、182b	カセット取り付け心棒(シャフト板)
131a、131b	ピン穴	183a、183b	巻き取りカム
132a、132b	ピン	184a、184b	ナット
133a、133b	インサート材押さえローラ	185a、185b	シャフト通し穴
134a、134b	インサート材押さえローラピン穴	186a、186b	シャフト連結ネジ穴
135a、135b	スプリング格納心棒固定ネジ (たるみ防止機構)	187a、187b	回転金具
136a、136b	インサート材たるみ調整金具回転台	188a、188b	シャフト通し穴
137a、137b	インサート材たるみ調整金具回転心棒取り付け穴	189a、189b	送りつめ
138a、138b	インサート材たるみ調整金具回転台取り付け穴	190a、190b	つめ押しつけスプリング
139a、139b	インサート材たるみ調整金具回転台取り付けボルト	191a、191b	連結金具
140a、140b	インサート材たるみ調整金具回転台取り付けネジ	192a、192b	回転金具-連結金具ピン穴
141a、141b	インサート材たるみ調整金具回転心棒	193a、193b	ピン穴
142a、142b	インサート材たるみ調整金具回転台取り付けネジ穴	194a、194b	ピン穴
143a、143b	インサート材たるみ調整金具	195a、195b	本体フレーム・連結金具取り付けピン穴
144a、144b	インサート材たるみ調整金具角溝	196a、196b	ピン
145a、145b	インサート材たるみ調整金具回転心棒通過穴	197a、197b	連結金具取り付けピン穴
146a、146b	スプリングはずれ防止部	198a、198b	シャフト通し穴
147a、147b	スプリング格納心棒	199a、199b	カム等取り付け金具
148a、148b	スプリング	200a、200b	スプリング止め
		201a、201b	スプリング格納心棒
		202a、202b	スプリング止め
		203a、203b	スプリング
		204a、204b	ナット
		205a、205b	支持脚
		206a、206b	心棒固定しきり
		207a、207b	心棒通し穴
		208a、208b	インサート材通過ローラ
		209a、209b	カセット取り付け心棒
		210a、210b	インサート材格納カセット

211a、211b インサート材巻き取りリール
 212a、212b インサート材巻き取りリール
 213a、213b 回転芯
 214a、214b 巻き取り駆動連結芯

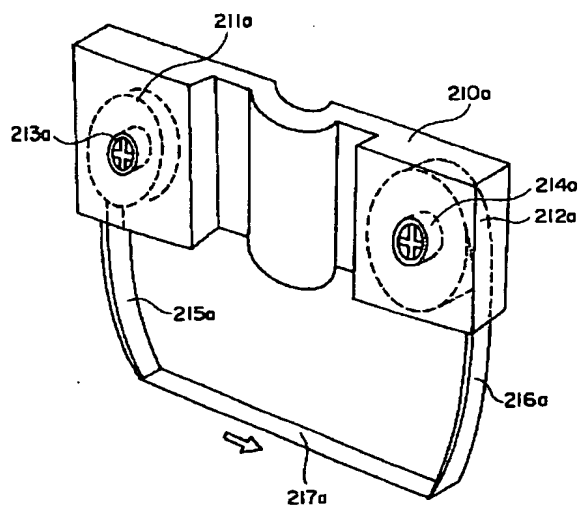
215a、215b インサート材ガイド
 216a、216b インサート材ガイド
 217a、217b インサート材

【図1】

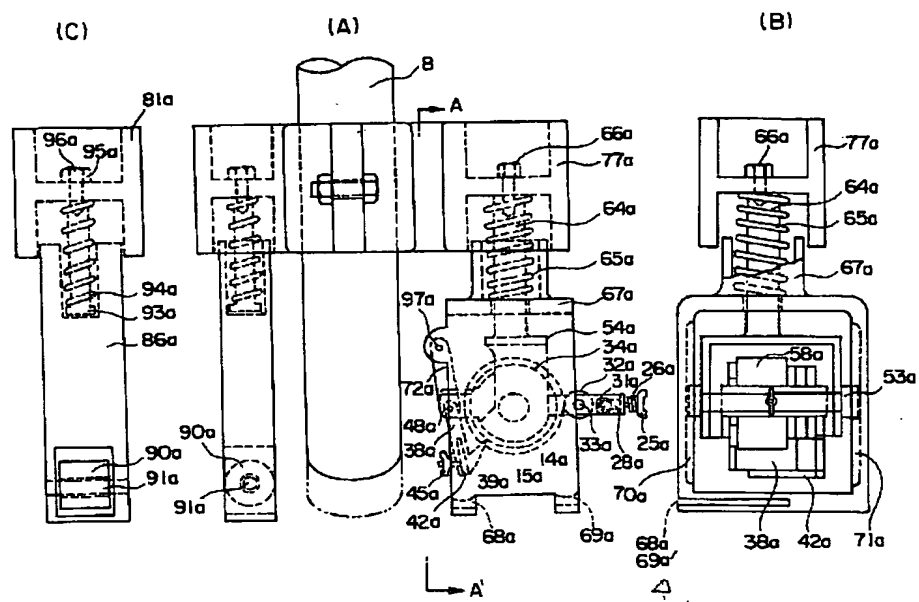
【図2】



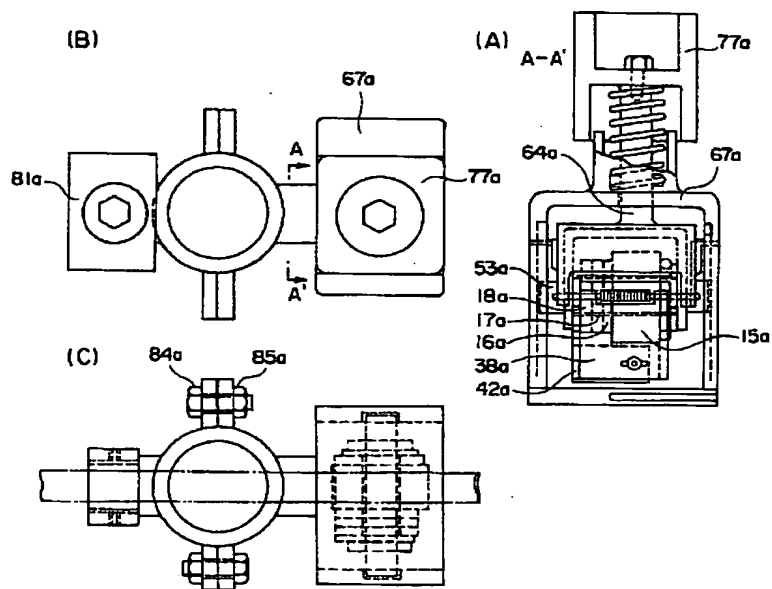
【図12】



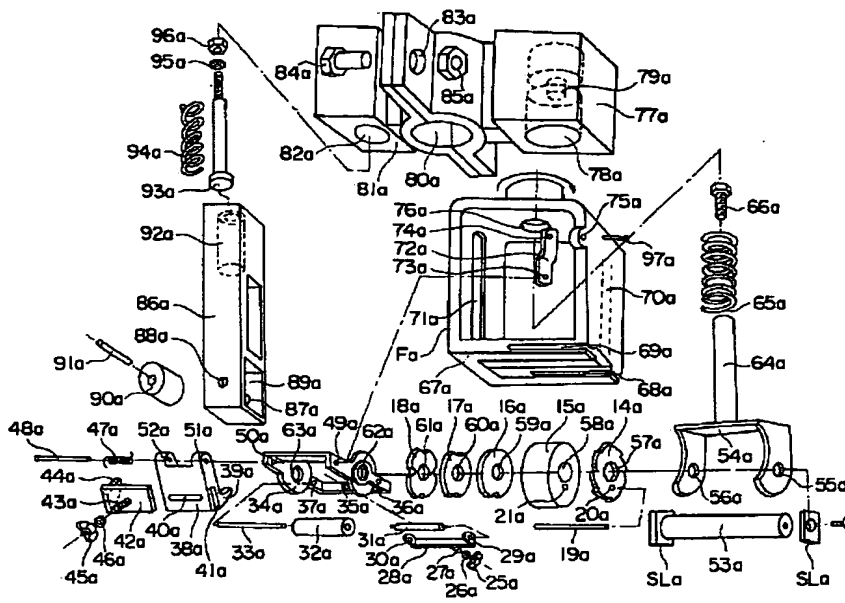
【図3】



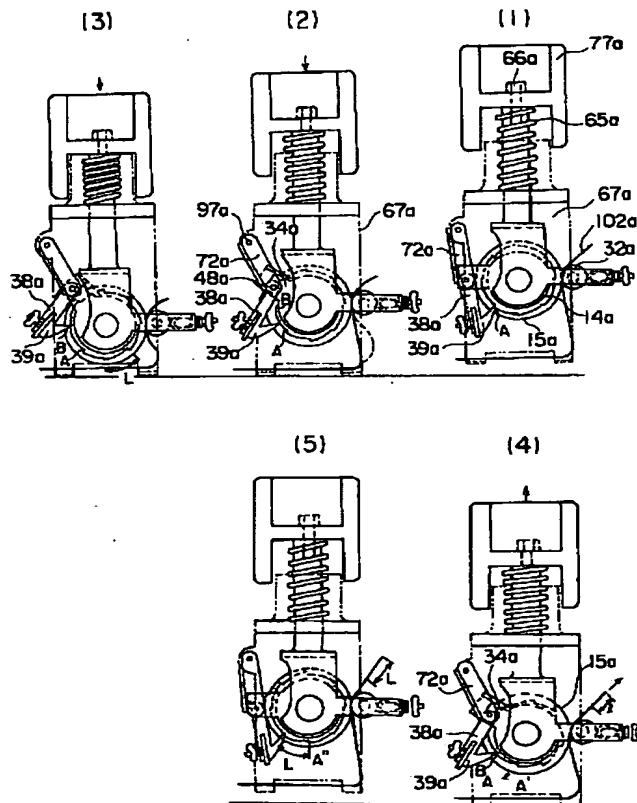
【図4】



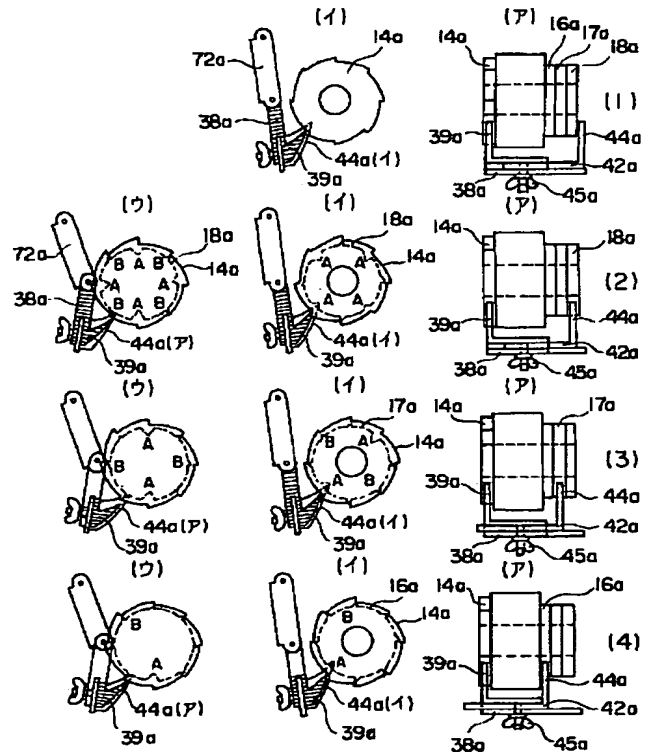
【図5】



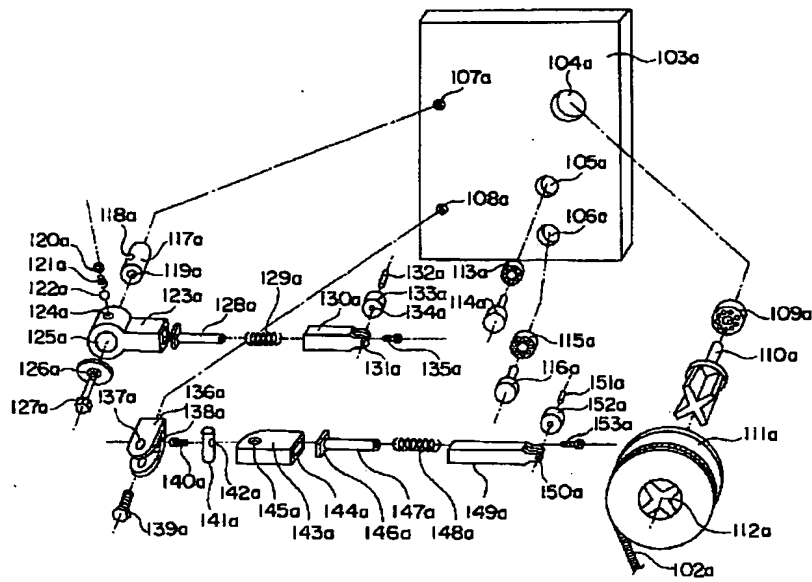
【図6】



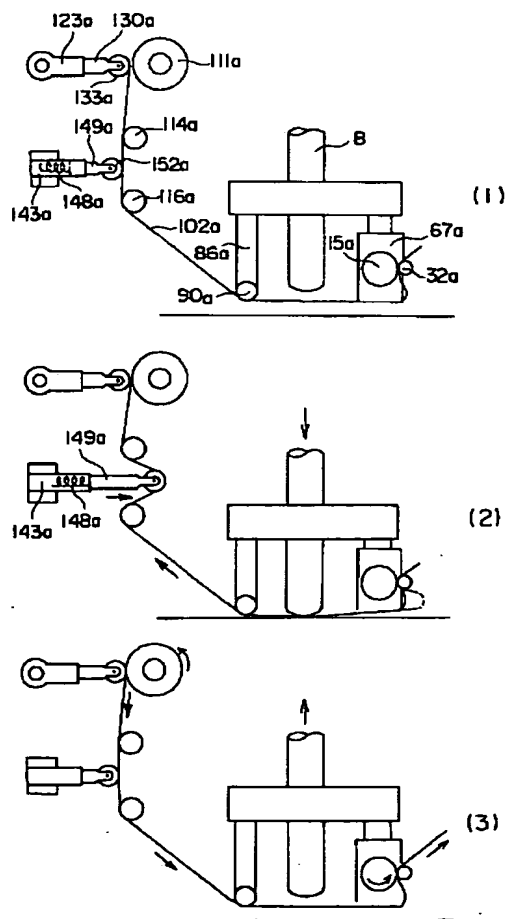
【図9】



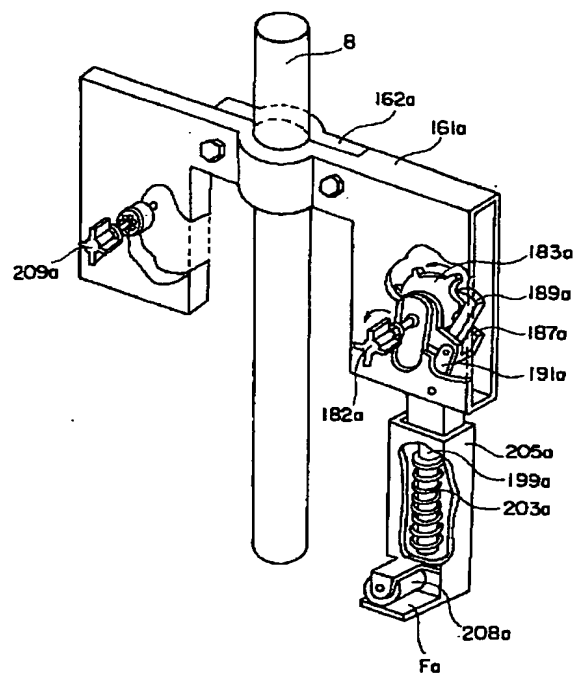
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

